



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yong-Jun KWAK et al. Examiner: Not Yet Assigned
Serial No: 10/751,629 Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filed: January 5, 2004 Docket: 678-1334
For: METHOD FOR DETERMINING DATA Dated: February 2, 2004
RATE OF USER EQUIPMENT
SUPPORTING EUDCH SERVICE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed are certified copies of Korean Appln. Nos. 2003-0000466 filed on January 4, 2003 and 2003-0093243 filed on December 18, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on February 2, 2004.

Dated: February 2, 2004

Paul J. Farrell



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0093243
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 12월 18일
Date of Application DEC 18, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



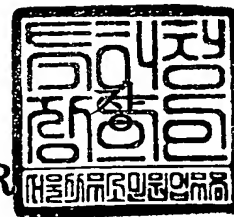
2004 년 01 월 03 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.12.18
【국제특허분류】	H04J
【발명의 명칭】	향상된 역방향 전용 전송 채널 서비스를 지원하는 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR SIGNALLING OF REQUIRED INFORMATION IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF ENHANCED UPLINKDEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-752
【주소】	경기도 용인시 죽전 1동 대진1차아파트 101동 1601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	442-740
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 157동 401호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이주호
【성명의 영문표기】 LEE, Ju Ho
【주민등록번호】 711203-1068713
【우편번호】 442-736
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아파트 730동 304호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 허윤희
【성명의 영문표기】 HE0, Youn Hyoung
【주민등록번호】 761121-2840927
【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1003-14 303호
【국적】 KR

【우선권주장】

【출원국명】 KR
【출원종류】 특허
【출원번호】 10-2003-0000466
【출원일자】 2003.01.04
【증명서류】 첨부

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	50	면	50,000	원
【우선권주장료】	1	건	26,000	원
【심사청구료】	23	항	845,000	원
【합계】	950,000			원

【요약서】

【요약】

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하고 향상된 역방향 전용 전송 채널 서비스를 지원하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함구비하고, 상기 단말기의 역방향 고속 패킷 데이터 서비스를 제공하는제어하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국의이 상기 역방향 고속 패킷 데이터 서비스를 위함에 대한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과, 상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 역방향 채널 상황 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【대표도】

도 7

【색인어】

EUDCH, WCDMA, 데이터 레이트, 총 송신 전력, 역방향 채널 상황 정보

【명세서】

【발명의 명칭】

향상된 역방향 전용 전송 채널 서비스를 지원하는 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법
 {METHOD FOR SIGNALLING OF REQUIRED INFORMATION IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF
 ENHANCED UPLINK DEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 EUDCH를 사용하는 시스템을 개략적으로 도시한 도면.

도 2은 EUDCH의 송수신 기본 절차 나타낸 도면.

도 3은 WCDMA 무선 접속 시스템의 기본 구조를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따라 단말 종류(UE capability) 정보가 RRC 메시지를 통하여 시그널링 되는 절차를 나타낸 도면.

도 6a 및 도 6b는 본 발명이 제안하는 Iub 접속을 통한 NBAP 시그널링 절차를 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 제5 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 11은 본 발명의 제6 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 12는 본 발명의 제7 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 최대 허용 역방향 송신 전력 정보가 RRC 메시지를 통하여 시그널링 되는 절차를 나타낸 도면.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 Iub 접속을 통한 NBAP 시그널링 절차를 나타낸 도면.

도 15는 본 발명의 제8 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 16은 본 발명의 제9 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 17은 본 발명의 제10 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

도 18은 본 발명의 제11 실시예에 따른 시스템 구조를 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 향상된 역방향 전용 전송 채널 서비스를 지원하는 이동통신 시스템에서, 기지국이 단말기에 대한 제어 스케줄링을 수행함에 있어서, 상기 기지국이 단말기의 향상된 역방향 전용 전송 채널 서비스를 위한 데이터 레이트를 결정하는 방법에 관한 것이다.

<20> 본 발명은 비동기 광대역 부호분할다중접속(Wideband Code Devision Multiple Access: 이하 "WCDMA"라 한다.) 통신시스템에서 향상된 역방향 전용 채널(Enhanced Uplink Dedicated CHannel; 이하 "EUDCH"라 한다.)이 사용되는 상황

을 가정한다. 상기 EUDCH는 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 통신에 있어서 패킷 전송의 성능을 개선하기 위해 제안된 채널이다. 상기 EUDCH 기술에는 기존에 이미 고속 순방향 패킷 접속 방식(High Speed Downlink Packet Access; 이하 "HSDPA"라 한다.)에서 사용되고 있는 AMC(Adaptive Modulation and Coding) 및 HARQ(Hybrid Automatic Retransmission Request) 방법과 함께 좀 더 작아진 전송 시간 구간(transmission time interval: 이하 "TTI"라 한다.)의 새로운 기술들이 사용될 수 있다. 상기의 TTI는 물리 채널에서 하나의 데이터 블록이 전송되는 단위로 정의할 수 있다. 또한 HSDPA에서 순방향 채널의 스케줄링을 무선망 제어부(Radio Network Controller; 이하 "RNC"라 한다.)가 아닌 기지국(이하 "Node B"라 한다.)에서 수행했던 것과 같이 역방향 채널의 스케줄링 역시 기지국에서 제어하는 방법이 사용된다. 물론 역방향의 Node B 제어 스케줄링은 순방향의 Node B 제어 스케줄링과는 많은 차이를 가지게 된다.

<21> 도 1에서는 EUDCH가 사용되는 상황에 대한 기본 개념도를 보여주고 있다. 도 1의 100은 EUDCH를 지원하는 Node B를 나타내며 101 내지 104에서 보이는 단말들이 EUDCH를 전송하는 단말들이 된다. 상기 Node B(100)는 EUDCH를 사용하는 단말들의 채널 상황을 파악하여 각 단말들에게 알맞은 스케줄링을 수행한다. 스케줄링은 시스템 전체의 성능을 높이기 위해 Node B의 측정 잡음 증가(Noise Rise) 값이 목표 잡음 증가 값을 넘지 않도록 하면서, Node B에서 멀리 있는 단말에게는 낮은 데이터 레이트를 할당하고, 가까이 있는 단말에게는 높은 데이터 레이트를 할당하는 방식으로 수행된다.

<22> EUDCH의 송수신 기본 절차는 도 2의 과정과 같이 설명될 수 있다. 상기 도 2에서는 EUDCH를 전송하고 있는 단말(202)과 상기 단말(202)이 속해 있는 Node B(201) 간의 송수신 절차를 도시한다. 상기 Node B(201)와 단말(202)은 203 단계의 과정에서 EUDCH의 송수신 설정

(setup)이 이루어진다. 상기 설정 과정은 전용 전송 채널(Dedicated Transport Channel)을 통한 메시지들의 전달 과정을 포함한다. 203 단계의 EUDCH 설정이 이루어진 상황에서는 204 단계와 같이 단말(202)은 Node B(201)에게 스케줄링 정보를 알려준다. 상기 204 단계에 포함될 수 있는 스케줄링 정보로는 역방향 채널 정보를 알 수 있는 단말 송신 전력 정보, 단말이 송신할 수 있는 전송전력 여분치 정보 또는 단말의 버퍼에 쌓여 있는 송신되어야 할 데이터들의 양이 포함될 수 있다. 복수의 단말들로부터 상기 정보를 수신한 Node B(201)는 211 단계의 수행단계에서 보이듯이 상기 단말들의 상기 스케줄링 정보를 모니터링 하면서 각 단말들을 스케줄링한다. 스케줄링 방법은 Node B(201)에 따라 다를 수 있으며, 상기 스케줄링 방법의 구체적인 예는 하기에서 설명한다. 상기 211 단계의 과정에 따라 Node B(201)가 단말(202)에게 스케줄링을 하려고 결정한 경우 Node B(201)는 단말(202)에게 스케줄링 할당 정보를 전송(205 단계)한다. 이에 단말(202)은 상기 205 단계의 스케줄링 할당 정보의 전송을 이용하여 할당된 데이터 레이트와 전송 타이밍 등을 이용하여 EUDCH를 전송(207 단계)한다. 상기 207 단계의 EUDCH의 리소스 정보인 전송 포맷 리소스 지시자(Transport Format Resource Indicator; 이하 "TFRI"라 한다.)는 206 단계와 같이 207 단계의 EUDCH와 함께 Node B(201)로 전송된다. 상기 206 및 207의 채널을 수신한 Node B(201)는 206의 TFRI나 207의 EUDCH에 오류가 있는지 판단하고, 상기 206의 TFRI와 207의 EUDCH 중 하나에라도 오류가 있을 경우 NACK 정보를, 모두 오류가 없을 경우는 ACK 정보를 208 단계의 ACK/NACK 채널을 통해 단말(202)에게 전송하게 된다.

<23> 한편, Node B(201)는 204 단계에서 수신한 스케줄링 정보를 기초로 하여 단말에게 지정할 데이터 레이트를 정하게 된다. 상기 과정에서 기지국은 EUDCH를 사용하는 여러 단말들에게 적당한 데이터 레이트와 전송 타이밍 등을 할당해야 하는데, 상기 스케줄링에 있어서 역방향의 잡음 증가 값이 목표 잡음 증가 값을 넘지 않도록 각 단말들에게 리소스를 할당해주게 된다.

물론 시스템 전체 성능의 향상을 위해 채널 상황이 좋은 단말에게 좀 더 많은 리소스를 할당해 주게 된다.

<24> 하기에서는 EUDCH를 송수신 함에 있어서 Node B가 단말을 스케줄링 하는 절차에 대하여 설명한다. 상기에서 설명한 바와 같이 Node B는 잡음 증가 값이 목표 잡음 증가 값을 넘지 않도록 함과 동시에 수용 용량(Capacity)을 가장 크게 하도록 여러 단말들의 EUDCH 송신을 스케줄링하게 된다. Node B는 상기 도 2의 204 단계에서 받은 각 단말들의 스케줄링 정보를 이용하여 상기와 같은 스케줄링을 수행하게 된다. 204의 스케줄링 정보에 포함되는 정보들로는 하기의 두 가지 방법이 사용될 수 있다.

<25> 첫 번째로, 각 단말이 자신의 송신 전력 값을 Node B에게 알려주는 방법이 제시될 수 있다. 이와 함께 상기 단말 버퍼에 쌓여 있는 데이터들의 양(Queue size)도 함께 알려 줄 수 있다. 상기 방법의 경우 Node B는 단말의 송신 전력을 이용하여 각 단말이 처한 상황에서의 역방향 채널 상황을 추정할 수 있게 되어 각 단말에게 적당한 리소스를 할당할 수 있게 된다.

<26> 이하 상술한 도 1을 참조하여 보다 구체적인 방법을 설명한다. 상기 도 1에서의 101 내지 104의 단말들은 각각 Node B(100)와 거리가 서로 다르며 101의 단말이 가장 가까운 상황이고 104의 단말이 거리가 가장 멀다. 이 경우 101의 단말은 역방향 채널의 전력 세기가 가장 작고(111에서 화살표의 두께가 얇게 표시), 104의 단말은 역방향 채널의 전력 세기가 가장 크게 된다(114의 화살표 두께가 가장 두껍게 표시). 따라서, 같은 측정 잡음 증가를 유지하면서 가장 높은 성능을 얻기 위한 방법으로는 전력세기와 데이터 레이트(data rate)를 반비례하도록 스케줄링 하는 것이다. 즉, 상기 101의 단말과 같이 Node B와의 거리가 가까워서 역방향 송신 전력이 작은 단말에게는 가장 큰 데이터 레이트를 줄 수 있도록 스케줄링하며, 104의 단말과 같이 Node B와의 거리가 멀어서 역방향 송신 전력이 크게 되는 단말에게는 작은 데이터 레이트

를 할당하는 것이다. 상술한 바와 같은 방법을 최대 채널 정보 지시(Maximum CQI(Channel Quality Indicator)) 스케줄링이라 한다. 하지만, 상기 방법에 있어서 Node B는 각 단말들이 사용 가능한 전송전력 여분치 정보가 없어서 스케줄링의 유연성을 잃어버릴 가능성을 가지게 된다.

<27> 즉, 역방향 채널 환경이 좋은 단말에게 많은 리소스를 할당할지라도 상기 단말의 전송전력 여분치가 충분치 않으면 할당된 리소스만큼을 이용할 수 없게 된다. 예컨대, 상기 101의 단말과 같이 상기 Node B(100)와의 거리가 가까움으로 인해, 작은 역방향 송신 전력으로 데이터 전송이 가능한 경우, 상대적으로 큰 데이터 레이트를 부여하여 데이터를 송신하는 것이 가능하지만 상기 단말의 전송전력 여분치가 충분하지 않을 경우, 상기 역방향 채널 특성에 의해 Node B(100)가 결정한 최대 리소스를 이용할 수 없는 상황이 발생한다. 즉, 상술한 바와 같이 상기 Node B(100)가 상기 단말(101)의 사용 가능한 전력 여분치에 대한 정보를 보유하고 있지 않으므로, 상기 단말(101)에게 얼마만큼의 리소스를 할당해야 하는지를 효과적으로 판단할 수 없게 되는 단점이 있다.

<28> 두 번째 방법으로는 상기 스케줄링 정보로 단말의 전송전력 여분치를 판단하는 방법을 생각할 수 있다. 단말이 자신이 사용할 수 있는 여분의 전력량을 Node B에게 알려주고 여러 단말들로부터 상기 전송전력 여분치를 받은 상기 Node B는 셀 성능의 효율을 높일 수 있도록 스케줄링을 통해 단말들에게 리소스를 할당하는 방식이다.

<29> 그러나, 상기와 같은 방법에서는 Node B가 각 단말의 정확한 채널 상황을 파악할 수 없다는 단점이 있다. 즉, 단말이 Node B에게 알려주는 전송전력 여분치 정보는 상기 단말의 역방향 채널 상황 정보는 가지고 있지 않게 된다. 따라서 채널 상황에 따라 스케줄링을 수행하는 최대 채널 정보 지시 스케줄링 방법을 사용할 수 없다.

<30> 예컨대, 상기 방법에 의하면 상기 단말들(101 내지 104)로부터 상기 Node B(100)로 전송 전력 여분치가 전송될 때, 상기 각 단말들의 전력 여분치가 많은 단말에게는 상대적으로 많은 리소스를 할당하고, 상기 전력 여분치가 적은 단말에게는 적은 리소스를 할당하게 된다. 이러한 경우에, 상기 전력 여분치가 많은 단말이라 할 지라도, 상기 단말의 채널 환경이 좋지 않을 때에는 상기 전력 여분치를 고려한 만큼의 리소스를 충분히 할당할 수가 없게 된다. 즉, 상기 전력 여분치 만큼의 충분한 리소스를 할당한다 할 지라도, 상기와 같이 채널 환경이 좋지 않음으로 인해 정상적인 데이터 송수신이 어렵게 되므로 채널 용량의 감소를 발생 시킨다.

<31> 상기에서 설명한 바와 같이 Node B는 스케줄링을 통해 EUDCH를 사용하는 단말들에게 리소스를 할당하게 된다. 상기 스케줄링은 단말이 역방향으로 보내주는 스케줄링 정보를 이용하여 수행하게 된다. 상기에서 설명한 현재까지 제안된 두 가지 방법들은 최적화된 스케줄링을 위한 정보가 부족한 상황이다. 따라서, 상기 node B가 EUDCH를 사용하는 단말들에게 리소스를 할당하는 스케줄링이 좀더 효율적으로 수행되어 시스템 성능을 최대화하는 방안이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 따라서, 본 발명의 목적은 향상된 역방향 전송 채널(Enhanced uplink transport channel; 이하 "EUDCH"라 한다)을 지원하는 단말기들에 대해 제어 스케줄링을 수행하는데 필요한 스케줄링 정보를, 단말 및 기지국제어기가 기지국에게 시그널링하는 방법을 제공함에 있다.

<33> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기

의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과, 상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 역방향 채널 상황 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<34> 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 한다.

<35> 상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과, 상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<37> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 단말기와, 상기 단말기의 송

신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보 및 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과, 상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 역방향 채널 상황 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<38> 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 한다.

<39> 상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 한다.

<40> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보 및 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과, 상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

- <41> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하는 기지국 제어기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 상기 단말기의 총 송신 전력을 수신하는 과정과, 상기 수신한 역방향 채널 상황 정보 및 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.
- <42> 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 한다.
- <43> 상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 한다.
- <44> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하는 기지국 제어기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 총 송신 전력을 수신하는 과정과, 상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<45> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 단말기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 수신하는 과정과, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<46> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 용어들로서 이는 사용자 또는 칩설계자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으며, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

<47> 본 발명은 광대역 부호분할다중접속 통신시스템(WCDMA)에서 향상된 역방향 전용 채널(EUDCH)이 사용됨을 가정한다. 상기 강화 역방향 전용 채널은 상기 종래 기술에서 설명된 바와 같이 HARQ, AMC, Node B 스케줄링, 짧은 TTI 길이 등을 특징으로 한다.

<48> 본 발명은 상기 EUDCH에 새로이 적용되는 기술들 가운데서 Node B 제어 스케줄링과 짧은 TTI 길이를 지원하는 시스템을 가정한다. 상기의 짧은 TTI 길이는 기존 전용 데이터 채널의 TTI가 최소 10ms인 것에 비해서 2ms, 3.33ms 등의 길이와 같이 좀 더 짧은 길이의 TTI를 사용함을 의미한다. TTI가 짧게 된다는 것은 전송하려는 데이터 블록, 즉 전송 데이터 단위가 짧아짐을 의미한다. 상기와 같이 전송 데이터 단위가 짧아지면 그만큼 스케줄링을 빠르게 수행해야 함으로 Node B에 의한 스케줄링이 적합하다. 물론 기존의 10ms TTI가 사용되는 환경에서도 본 발명은 동일하게 적용될 수 있다.

<49> 상기의 Node B 제어 스케줄링이라고 하는 것은 상기 종래 기술에서 설명된 바와 같이 Node B가 역방향의 패킷 채널을 스케줄링 하는 것이다. 다시 말하여, 상기 Node B는 상기 Node B에 포함된 EUDCH를 지원하는 여러 단말들의 전송 상황이나 채널 상황을 추정한다. 상기 추정된 전송 상황, 또는 채널 상황을 통하여 상기 Node B는 상기 각 단말들에게 할당할 리소스를 정하게 된다. 상기 리소스는 얼마만큼의 시간 동안 전송을 허락할지에 관한 시간 리소스와 어떤 데이터 레이트를 할당할지에 관한 리소스를 포함한다.

<50> 이 때, 상기 Node B가 스케줄링함에 있어서 단말의 전송 전력 여분치, 버퍼에 쌓여 있는 데이터양, 또는 상기 단말의 역방향 채널 상황 정보가 필요하다. 상기 종래 기술에서 문제점으로 지적한 바와 같이 Node B가 단말의 전송 전력 여분치의 정보는 알지만 상기 단말의 역방향 채널 상황 정보를 모르면 스케줄링의 성능이 떨어지게 된다. 반대로 Node B가 단말의 역방향 채널 상황 정보는 알지만 상기 단말의 전송 전력 여분치의 정보를 모르는 경우에도 스케줄링의 효율이 떨어지게 된다.

- <51> 즉, 상기 Node B가 EDUCH를 지원하는 각 단말들에 대한 최적화된 스케줄링을 수행하기 위해서는 상기 단말의 전송 전력 여분치 및 역방향 채널 정보의 두 가지 정보를 모두 고려하여야 한다.
- <52> 따라서, 본 발명은 상기 단말이 가지고 있는 상기 두 정보를 가장 효율적으로 Node B에게 시그널링을 통해 알려줌으로써 Node B 스케줄링을 최적화 하는데 그 목적을 두고 있다.
- <53> 상기 두 정보를 Node B에게 알려주는 방법으로써 우선 상기 두 정보 모두를 상기 단말이 직접 물리 채널을 통해 상기 Node B로 전송하는 방법이 제시될 수 있으며, 상기 방법은 하기 제1 실시예에서 후술하기로 한다.
- <54> 한편, 상기 두 정보, 즉 역방향 채널 정보로서의 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보는 하기 <수학식 1>과 같은 관계가 성립한다.
- <55>
$$Tx_{power} + Tx_{margin} = Tx_{total_power}$$

【수학식 1】
- <56> 상기 <수학식 1>을 참조하면 총 전송 전력(Total Power)은 상기 전송 전력과 전송 전력 여분치 값의 합으로 나타내어 질 수 있다.
- <57> 그런데, 상기 총 전송 전력의 값은 각 단말의 성능에 따라 각 단말이 기지국 제어기로 전송하는 상기 단말의 송신 전력 등급 정보에 의해 결정되어 질 수 있다.
- <58> 즉, 각 단말은 단말 송신 전력 등급(power class)이 하나로 정해지게 되며, 이는 상기 <수학식 1>에서 단말 총 전송 전력값이 단말별로 정해져 있게 되는 것을 의미한다. 따라서, 상기 단말 송신 전력 등급 정보에 의한 총 전송 전력을 Node B가 알 수 있다면, 단말의 송신 전력 정보와 송신 전력 여분치 정보를 모두 Node B에게 전송할 필요가 없이 두 개의 정보중 하나의 정보만을 Node B에게 보냄으로써 두 가지 정보를 모두 가질 수 있는 효과를 얻게 된다.

- <59> 이때, 상기 총 전송 전력은 하기에서 설명할 단말 송신 전력 등급에 따른 총 전송 전력의 관계를 나타낸 테이블에 의하여 결정되어진다. 한편, 상기 테이블은 통상적으로 기지국 제어기에 구비되어 있으나, 상기 테이블 값을 Node B에 구비하게 된다면, 상기 Node B에서 총 전송 전력을 얻을 수 있게 된다.
- <60> 즉, 상기 기지국 제어기가 단말로부터 수신한 송신 전력 등급을 NBAP 메시지를 통하여 상기 Node B로 전송하고, 상기 Node B는 상기 송신 전력 등급에 따른 총 전송 전력을 상기 테이블로부터 독출하여 구할 수 있다. 상기 Node B가 상기 테이블을 구비하여, 상기 송신 전력 등급으로부터 총 전송 전력을 구하는 방법은 하기 제2실시에 및 제3 실시예에서 보다 구체적으로 설명한다.
- <61> 한편, 상기 송신 전력 등급 정보를 상기 기지국 제어기로부터 제공받지 않고, 상기 단말로부터 직접 제공받는 방법도 고려될 수 있다. 즉, 상기 단말이 상기 Node B로 상기 송신 전력 등급 정보를 전송하게 되면, 상기 Node B에서는 추가로 구비된 상기 테이블을 이용하여 상기 송신 전력 등급 정보로부터 상기 총 전송 전력을 독출할 수 있다. 그런다음, 상기 단말로부터 수신한 송신 전력 정보 또는 송신 전력 여분치 정보와 상기 총 전송 전력 정보로부터 상기 단말의 전송 데이터 레이트를 효율적으로 스케줄링할 수 있다. 상기 방법에 따른 구체적인 설명은 하기 제4 실시예 및 제5 실시예에서 후술하기로 한다.
- <62> 상기와 같이 Node B에서 송신 전력 등급 정보를 수신하여 총 전송 전력을 구하는 방법들은 상기 두 정보의 상관값들을 저장하는 테이블이 상기 Node B에 필수적으로 구비되어야 한다. 따라서, 상기 기지국 제어기에 통상적으로 저장되어 있는 상기 테이블을 이용하여 총 전송 전력을 독출하고, 상기 송신 전력 등급 정보 대신 상기 독출된 총 전송 전력 정보를 상기 Node B

로 알려주게 되면, 상기 Node B에서 상기 테이블을 구비할 필요가 없게 된다. 상기 방법은 하기 제6 실시예 및 제7 실시예에서 보다 구체적으로 설명한다.

<63> 본 발명에 따른, 상기 두 정보, 즉 단말의 전송 전력 정보(또는 단말의 전송 전력 여분치 정보) 및 단말의 총 전송 전력 정보를 가장 효율적으로 Node B에게 시그널링하는 제1 내지 제7 실시예들을 하기에서 도 4 내지 도 10을 참조하여 설명한다.

<64> <제1 실시예>

<65> 제1 실시예는 상기에서 언급한 두 가지의 정보를 물리 채널을 통해 바로 Node B에게 전송하여 주는 방식을 설명한다. 상기 두 가지의 정보는 상술한 바와 같이 단말의 역방향 채널 상황 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 의미한다. 상기 역방향 채널 상황 정보로는 단말의 전송 전력 정보가 될 수 있으며 상기 채널 상황 정보를 포함하는 다른 정보로 표현될 수도 있다. 하기에서 도 4를 참조하여 제1 실시예를 설명한다.

<66> 도 4는 EUDCH를 사용하는 시스템을 개괄적으로 보여준다. RNC(401)는 하나 이상의 Node B를 관장하고 있으며, 설명의 편의를 위하여 하나의 Node B(402)만을 도시하였다. 또한, 상기 Node B(402)의 셀 영역(410)에 있는 단말(403)은 상기 Node B(402)와 EUDCH를 송수신하고 있다. 상기에서 도 2를 통해 상술한 EUDCH의 송수신 기본절차를 참조하면, 상기 단말(403)이 상기 Node B(402)에게 주는 스케줄링 정보로 상기 단말의 역방향 채널 상황 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 포함한다. 즉, 도 4에서 단말(403)은 단말 송신 전력(Tx Power; 404)와 같은 역방향 채널 상황 정보를 Node B(402)에게 물리 채널을 통해 전송한다. 아울러, 상기 단말(403)의 전송 전력 여분치 정보를 함께 Node B(402)에게 물리 채널을 통해 전송한다. 상기

과정을 통해 Node B(402)는 단말(403)들의 역방향 채널 상황 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 습득할 수 있게 되고, 스케줄링을 보다 효율적으로 수행하여 EUDCH의 시스템 성능을 상승시키게 된다.

<67> 상기 제1 실시예는 물리 채널을 통하여 상기 두 가지 정보, 즉 단말 송신 전력과 같은 역방향 채널상황 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 동시에 전송하는 방법을 설명하였다. 상기 두 가지 정보는 상호간에 상술한 바와 같이 상기 <수학식 1>과 같은 관계가 성립한다.

<68> 즉, 상기 두 정보의 합은 단말이 전송할 수 있는 전체 전송 전력이 된다.

<69> 한편, WCDMA 통신시스템에서 사용되는 단말은 각 단말의 성능(UE capability)에 따라 총 4가지의 전송 전력 값이 정의되어 있고, 그 값은 하기의 <표 1>과 같다.

<70> 【표 1】

Operating Band	Power Class 1		Power Class 2		Power Class 3		Power Class 4	
	Power (dBm)	Tol (dB)	Power (dBm)	Tol (dB)	Power (dBm)	Tol (dB)	Power (dBm)	Tol (dB)
Band I	+33	+1/-3	+27	+1/-3	+24	+1/-3	+21	+2/-2
Band II	-	-	-	-	+24	+1/-3	+21	+2/-2
Band III	-	-	-	-	+24	+1/-3	+21	+2/-2

<71> 상기 <표 1>에서 단말 송신 전력 등급(Power Class)에 따라 단말의 총 송신 전력과 전력 오차 한도가 정해지게 된다. 즉, 단말 송신 전력 등급 3(Power Class 3)인 단말에 있어서 상기 단말이 사용할 수 있는 총 송신 전력은 +24 dBm이며, 그 오차 한도는 +1dB 내지 -3dB가 된다. 상기 <표 1>에서 Operating band는 사용되는

WCDMA 밴드를 의미하며 3가지가 구분되어 있다. 현재 버전의 WCDMA 통신시스템에서 사용되는 단말 송신 전력 등급은 단말 송신 전력 등급 3과 4의 두 가지만 정의되고 있다.

<72> 상기에서 설명한 바와 같이 각 단말은 상기 <표 1>에서 정의된 것처럼 단말 송신 전력 등급(power class)이 하나로 정해지게 된다. 이는 상기 <수학식 1>에서 단말 전체 전송 전력 값이 단말별로 다른값을 가질 수 있음을 의미한다.

<73> 따라서, 상기 단말 송신 전력 등급 정보를 Node B가 알고 상기 <표 1>의 테이블을 구비한다면, 상기 제1 실시예에서 설명한 바와 같이 단말의 송신 전력 정보와 송신 전력 여분치 정보를 모두 Node B에게 전송할 필요가 없이 두 개의 정보중 하나의 정보만을 Node B에게 보냄으로써 두 가지 정보를 모두 가질 수 있는 효과를 얻게 된다. 상기와 같은 방법에 대한 실시예들은 제2 실시예 내지 제5실시예에서 후술하기로 한다.

<74> 이에 따라, 하기에서는 먼저 상기 단말 송신 전력 등급 정보의 시그널링 방법을 설명한다.

<75> 임의의 단말의 단말 송신 전력 등급 정보는 단말 종류(UE capability) 정보에 포함되어 무선 자원 제어(Radio Resource Control; 이하 "RRC"라 칭한다.) 메시지를 통해 상기 단말을 관장하는 RNC로 전해지게 된다. 상술한 도 3에서 WCDMA 통신시스템에서 무선 접속 시스템의 구조를 보여주고 있다. 도 3에서 301의 RNC가 302, 303, 304의 Node B를 관장하고 있으며 각 Node B는 1개 이상의 셀을 관장하게 된다. 302의 Node B는 311, 312, 313의 셀을 가지고 있으며 303의 Node B는 314, 315, 316의 셀들을, 304의 Node B는 317, 318, 319의 셀을 가지고 있는 형태이다. 임의의 단말이 311의 셀에서 통신을 하고 있다고 가정하면 상기 단말은 RRC 메시지를 통하여 301의 RNC에게 상기 설명한 단말 종류 정보를 전송하게 된다. 상기 RRC 메시지는 Node B를 통하여 RNC로 전달되지만 Node B는 상기 정보를 알 수 없게 된다.

<76> 한편, 도 5에서 상기 RRC 메시지가 시그널링 되는 플로우를 보여준다. 상기 도 5를 참조하면 단말(501)은 필요한 경우에 있어서 RNC(503)에게 UE capability information의 명칭을 가진 RRC 메시지를 전송(504 단계)하게 된다. 이때, 기지국(502)은 상기 RRC 메시지가 전송되는 과정에서 넘겨주는 역할만을 할 뿐 상기 RRC 메시지를 읽거나 상기 정보를 가질 수 없다. 상기 RRC 메시지를 수신한 RNC(503)는 메시지 수신에 대한 확인을 위해 상기 단말(501)에게 UE capability information confirm의 명칭을 가진 RRC 메시지를 전송(505)하게 된다. 상기 과정이 종료 되면 상기 단말(501)에 대한 단말 종류(UE capability) 정보를 RNC(503)가 알 수 있게 된다.

<77> 하기에서는 상기 RRC 메시지들의 형태를 보여준다. 하기 <표 2>에서는 상기 도 5의 504 단계에서 나타내고 있는 UE capability information RRC 메시지의 구체적인 정보를 보여주고 있다. 하기 <표 2>의 정보 성분(Information Element: 이하 "IE"라 칭한다.)중 UE radio access capability 메시지는 하기 <표 3>에서 구체적으로 보여준다. UE radio access capability 메시지에 포함된 IE 중에서 RF capability FDD 메시지는 다시 하기 <표 4>에서 구체적으로 보여주고 있으며 상기 RF capability FDD 메시지에 포함된 IE 중에서 UE power class 정보가 상기에서 설명한 단말 총 송신 전력 정보를 나타내고 있다.

<78> 하기 <표 2>는 상기 도 5의 505에서 나타내는 UE capability information confirm RRC 메시지의 구체적인 형태를 보여주고 있다.

<79>

【표 2】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Message Type	MP		Message Type	
UE Information elements				
RRC transaction identifier	OP		RRC transaction identifier 10.3.3.36	
Integrity check info	CH		Integrity check info 10.3.3.16	Integrity check info is included if integrity protection is applied
<u>UE radio access capability</u>	<u>OP</u>		<u>UE radio access capability</u> 10.3.3.42	
UE radio access capability extension	OP		UE radio access capability extension 10.3.3.42a	
Other Information elements				
UE system specific capability	OP	1 to <maxInter SysMessages>		
>Inter-RAT UE radio access capability	MP		Inter-RAT UE radio access capability 10.3.8.7	

<80> 상기 <표 2>의 정보 성분(Information Element: 이하 "IE"라 칭한다.)중 UE radio access capability 메시지는 하기 <표 3>에서 구체적으로 보여준다.

<81>

【표 3】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description	Version
Access stratum release indicator	MP		Enumerated(R99)	Indicates the release of the UE according to [35]. The IE also indicates the release of the RRC transfer syntax supported by the UE.	
	CV-not_rrc_connectionSetupComplete		Enumerated(REL-4)	15 spare values are needed.	REL-4
DL capability with simultaneous HS-DSCH configuration	OP		Enumerated(3 2kbps, 64kbps, 128kbps, 384kbps)		REL-5
PDCP capability	MP		PDCP capability 10.3.3.24		
RLC capability	MP		RLC capability 10.3.3.34		
Transport channel capability	MP		Transport channel capability 10.3.3.40		
RF capability FDD	OP		RF capability FDD 10.3.3.33		
RF capability TDD	OP		RF capability TDD 10.3.3.33b	One "TDD RF capability" entity shall be included for every Chip rate capability supported.	
		1 to 2			REL-4
Physical channel capability	MP		Physical channel capability 10.3.3.25		
UE multi-mode/multi-RAT capability	MP		UE multi-mode/multi-RAT capability 10.3.3.41		
Security capability	MP		Security capability 10.3.3.37		
UE positioning capability	MP		UE positioning capability 10.3.3.45		
Measurement capability	CH-fdd_req_sup		Measurement capability 10.3.3.21		

<82> 상기 UE radio access capability 메시지에 포함된 IE 중에서 RF capability FDD 메시지는 다시 하기 <표 4> 및 <표 5>에서 구체적으로 보여주고 있으며 상기 RF capability FDD 메시지에 포함된 IE 중에서 UE power class 정보가 상기에서 설명한 단말 총 송신 전력 정보를 나타내고 있다.

<83> 【표 4】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and Reference	Semantics description	Version
UE power class	MP		Enumerated (1..4)	as defined in [21]	
Tx/Rx frequency separation	MP		Enumerated(190, 174.8-205.2, 134.8-245.2)	In MHz as defined in [21]. NOTE: Not applicable if UE is not operating in frequency band a (as defined in [21]).	

<84> 【표 5】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Message Type	MP		Message Type	
UE information elements				
RRC transaction identifier	MP		RRC transaction identifier 10.3.3.36	
Integrity check info	CH		Integrity check info 10.3.3.16	Integrity check info is included if integrity protection is applied

<85> 상기에서 단말 총 송신 전력 정보가 포함되어 있는 단말 종류 정보가 단말에서 RNC로 전해지는 방법을 기술하였다. 본 발명의 제2 실시예와 제3 실시예는 상기 과정을 통해 RNC가 가지게 되는 단말 총 송신 전력 정보를 RNC에서 Node B로 전송이 가능하게 하여 단말이 물리 채널을 이용하여 Node B 로 보내주는 정보를 최소화 하는 방법을 설명한다.

<86> <제2 실시예>

<87> 하기에서 제2 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 역방향 송신 전력과 같은 역방향 채널 상황 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 시그널링을 통해 단

말의 총 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. Iub 접속으로 시그널링 되는 메시지를 NBAP(Node B Application Part) 메시지라 한다. 새로이 정의되는 EUDCH위해 필요한 NBAP 메시지도 새로이 정의가 되거나, 기존 메시지들의 변화가 필요하다. 상기 EUDCH를 위해 필요한 NBAP 메시지들 안에 상기 RNC가 가지고 있는 단말들의 총 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<88> 도 7은 제2 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 7의 단말(703)이 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, RNC(701)는 상기 단말(703)을 관장하고 있다. 상기 RNC(701)는 UE capability information이라는 RRC 메시지(705)를 통해 단말(703)의 단말 종류를 알 수 있으며, 상기 단말 종류 정보 안에 포함된 UE power class 정보로써 단말(703)의 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(701)는 706에서 보이는 바와 같이 NBAP 메시지를 통해 Node B(702)에게 상기 RNC(701)가 가지고 있는 상기 단말(703)의 총 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(703)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(703)의 역방향 채널 상황 정보를 나타내는 송신 전력 정보(704)를 상기 Node B(702)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(702)는 상기 단말(703)의 총 송신 전력 정보(706)와 현재 송신 전력 정보(704)를 알게 되어 상기 <수학식 1>을 통해 상기 단말(703)의 전송 전력 여분치 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(702)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 됨으로써 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<89> 상기 RNC가 Node B에게 단말의 총 송신 전력 정보를 NBAP 메시지를 통해 보내주는 경우 두 가지의 방법이 가능하게 된다. 첫번째 방법은 본 발명의 제2 실시예에서와 같이 상기 메시지에 단말의 전력 등급 정보를 보내주는 방법이다. 즉 2비트만을 이용하여 4개의 등급 중에 하

나를 보내주는 것이다. 도 6의 (a)도면에서 상기 메시지의 전송과정을 보여주고 있다.

RNC(602)는 Node B(601)에게 NBAP 메시지(603)를 보내게 되는데 이때 메시지에 포함된 정보는 단말의 전력 등급 정보가 된다. 본 방법의 경우 Node B(601)는 상기 <표 1>과 같은 표를 메모리에 가지고 있어야 하며, NBAP메시지로 수신(603 과정)된 정보를 이용하여 <표 1>에 매핑하여 단말의 총 송신 전력의 실제 값이 얼마인지 알 수 있게 된다. 예를 들어 상기 603 과정의 메시지에 상기 단말의 전력 등급이 class 3이라는 정보가 담겨 있으면 Node B(601)는 <표 1>에서 class 3이 24dBm이라는 것을 알 수 있고 상기 값을 이용할 수 있게 된다.

<90> 상기 NBAP 메시지의 두번째 방법은 단말의 최대 전송 전력 값을 그대로 보내주는 방법이 있을 수 있으며 도 6의 (b)를 통해 설명이 가능하다. Node B(611)는 상기 <표 1>과 같은 표를 메모리에 가지고 있을 필요가 없이 RNC(612)가 직접 단말의 최대 전송 전력 값을 NBAP 메시지에 포함하여 전송(613)하는 것이다. 본 방법은 상기 첫번째 방법보다 보내주는 정보는 크지만 Node B가 메모리에 <표 1>과 같은 정보를 가지고 있을 필요가 없는 장점이 있다.

<91> 상기 두번째 방법에 의한 실시예는 하기 제6 실시예에서 후술하기로 한다.

<92> 상기 NBAP 메시지는 단말이 핸드오프를 한다거나 통신이 연결된 Node B가 바뀌는 경우 반드시 RNC로부터 Node B까지 전송이 되어야 하며 한번 전송이 되면 Node B가 바뀌거나 추가가 되지 않는 이상 추가의 메시지 정보는 필요로 하지 않게 된다.

<93> <제3 실시예>

<94> 하기에서는 제3 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 전송 전력 여분치 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 접속을 따라 NBAP 시그널링을 통해 단말의

총 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. 새로이 정의되는 EUDCH위해 필요한 NBAP 메시지도 새로이 정의가 되거나, 기존 메시지들의 변화가 필요하다. 상기 EUDCH를 위해 필요한 NBAP 메시지들 안에 상기 RNC가 가지고 있는 단말들의 총 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<95> 도 8은 제3 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 8의 단말(803)이 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, RNC(801)는 상기 단말(803)을 관장하고 있다. 상기 RNC(801)는 UE capability information이라는 RRC 메시지(805)를 통해 단말(803)의 단말 종류를 알 수 있으며, 상기 단말 종류 정보 안에 포함된 UE power class 정보로써 단말(803)의 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(801)는 NBAP 메시지(806)를 통해 Node B(802)에게 상기 RNC(801)가 가지고 있는 상기 단말(803)의 총 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(803)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(803)의 전송 전력 여분치 정보(804)를 상기 Node B(802)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(802)는 상기 단말(803)의 총 송신 전력 정보(806)와 현재 전송 전력 여분치 정보(804)를 알게 되어 <수학식 1>을 통해 상기 단말(803)의 역방향 채널 정보를 나타내는 송신 전력 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(802)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 되고 이에 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<96> 상기 RNC가 Node B에게 단말의 총 송신 전력 정보를 NBAP 메시지를 통해 보내주는 경우에도 역시 두가지의 방법이 가능하게 된다. 방법은 상기 제2 실시예에서 설명한 방법과 동일하다.

<97> 상기 두번째 방법에 의한 실시예는 하기 제7실시예에서 후술하기로 한다.

<98> 하기에는 제4 실시예와 제5 실시예를 통해 상기에서 설명한 제1 실시예의 변형된 다른 두 가지 방법을 제시한다.

<99> <제4 실시예>

<100> 제4 실시예는 역방향 채널 상황을 나타내는 단말의 송신 전력 정보와 단말의 전력 등급 정보를 물리 채널을 통해 바로 Node B에게 전송하여 주는 방식을 취한다. 상기 두 가지의 정보와 <수학식 1>을 이용하여 Node B는 단말의 송신 전력 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 찾을 수 있다. 하기에서 본 실시예를 도 9를 통하여 설명한다.

<101> RNC(901)는 Node B(902)를 관장하고 있으며 단말(903)은 Node B(902)와 EUDCH를 송수신하고 있다. 단말(903)은 같이 단말 송신 전력과 같은 역방향 채널 상황 정보(904)를 Node B(902)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 아울러, 상기 단말의 단말 종류(UE capability) 정보에 포함된 전력 등급(power class) 정보(905)를 함께 Node B(902)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 상기 전력 등급 정보는 상기 제1 실시예와 제3 실시예에서 설명한 바와 같이 2비트만이 필요하며 이때 기지국은 <표 1>을 메모리에 가지고 있어야 한다. 또한 도 9에서 실선으로 표현된 정보(904)는 주기적으로 Node B(902)로 전해져야 하지만, 도 9에서 점선으로 표현된 전력 등급 정보(905)는 Node B에게 한번만 전해주면 된다. 즉, Node B가 바뀌거나 추가되는 경우에만 상기 전력 등급 정보(905)가 전송된다. 단말 송신 파워 정보(904)는 시간에 따라 변하게 되지만 전력 등급 정보(905)는 일정한 값이 유지되기 때문이다.

<102> 상기 과정과 <수학식 1>을 통해 Node B(902)는 단말들의 송신 전력 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 습득할 수 있게 되고 스케줄링을 보다 효율적으로 수행하여 EUDCH의 시스템 성능을 상승시키게 된다.

<103> <제5 실시예>

<104> 제5 실시예는 단말의 전송 전력 여분치 정보와 단말의 총 송신 전력 정보를 물리 채널을 통해 바로 Node B에게 전송하여 주는 방식을 취한다. 상기 두 가지의 정보와 <수학식 1>을 이용하여 Node B는 단말의 역방향 채널 상황 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 찾을 수 있다. 하기에서 본 실시예를 도 10를 통하여 설명한다.

<105> RNC(1001)는 Node B(1002)를 관장하고 있으며 단말(1003)은 Node B(1002)와 EUDCH를 송수신하고 있다. 단말(1003)은 단말(1003)의 전송 전력 여분치 정보(1004)를 Node B(1002)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 아울러, 상기 단말의 단말 종류(UE capability) 정보에 포함된 전력 등급(power class) 정보(1005)를 함께 Node B(1002)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 상기 전력 등급 정보는 상기 제2 실시예와 제3 실시예에서 설명한 바와 같이 2비트만이 필요하며 이때 기지국은 <표 1>을 메모리에 가지고 있어야 한다. 또한 도 10에서 실선으로 표현된 전송 전력 여분치 정보(1004)는 주기적으로 Node B(1002)로 전해져야 하지만 도 10에서 점선으로 표현된 전력 등급 정보(1005)는 Node B에게 한번만 전해주면 된다. 즉, Node B가 바뀌거나 추가되는 경우에만 상기 전력 등급 정보(1005)가 전송된다. 단말의 전송 전력 여분치 정보(1004)는 시간에 따라 변하게 되지만 전력 등급 정보(1005)는 일정한 값이 유지되기 때문이다.

<106> 상기 과정과 <수학식 1>을 통해 Node B(1002)는 단말들의 송신 전력 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 습득할 수 있게 되고 스케줄링을 보다 효율적으로 수행하여 EUDCH의 시스템 성능을 상승시키게 된다.

<107> 하기에는 제6 실시예와 제7 실시예를 통해 Node B가 별도의 테이블을 구비하지 않으며, 기지국 제어기로부터 직접 단말의 총 전력 정보를 수신하는 두가지 방법을 제시한다.

<108> <제6 실시예>

<109> 제6 실시예는 역방향 채널 상황을 나타내는 단말의 송신 전력 정보를 물리 채널을 통해 Node B에게 전송하고, 상기 단말의 전력 여분치 정보를 구하기 위하여, RNC(기지국 제어기)로부터 직접 총 송신 전력 정보를 제공받는 방법을 취한다. 상기 두 가지의 정보와 <수학식 1>을 이용하여 Node B는 단말의 송신 전력 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 구할 수 있다. 하기에서 본 실시예를 도 11를 통하여 설명한다.

<110> RNC(1101)는 Node B(1102)를 관장하고 있으며 단말(1103)은 Node B(1102)와 EUDCH를 송수신하고 있다. 단말(1103)은 단말 송신 전력과 같은 역방향 채널 상황 정보(1104)를 Node B(1102)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 아울러, 상기 RNC(1101)는 단말의 단말 종류(UE capability) 정보에 포함된 전력 등급(power class)에 따른 총 전송 전력 정보(1106)를 Node B(1102)에게 전송한다. 상기 총 전송 전력 정보(1106)는 상술한 바와 같이 상기 RNC에서 상기 단말(1103)로부터 수신받은 전력 등급 정보로부터 상기 <표 1>에 의해 구하여 질 수 있다.

<111> 상기 과정과 <수학식 1>을 통해 Node B(1102)는 단말들의 송신 전력 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 습득할 수 있게 되고 스케줄링을 보다 효율적으로 수행하여 EUDCH의 시스템 성능을 상승시키게 된다.

<112> <제7 실시예>

<113> 제7 실시예는 역방향 채널 상황을 나타내는 단말의 전력 여분치 정보를 물리 채널을 통해 Node B에게 전송하고, 상기 단말의 송신 전력 정보를 구하기 위하여, RNC(기지국 제어기)로부터 직접 총 송신 전력 정보를 제공받는 방법을 취한다. 상기 두 가지의 정보와 <수학식 1>을 이용하여 Node B는 단말의 송신 전력 정보와 단말의 전송 전력 여분치 정보를 구할 수 있다. 하기에서 본 실시예를 도 12를 통하여 설명한다.

<114> RNC(1201)는 Node B(1202)를 관장하고 있으며 단말(1203)은 Node B(1202)와 EUDCH를 송수신하고 있다. 단말(1203)은 전송 전력 여분치 정보(1204)를 Node B(1202)에게 물리 채널을 통해 보내준다. 아울러, 상기 RNC(1201)는 단말의 단말 종류(UE capability) 정보에 포함된 전력 등급(power class)에 따른 총 전송 전력 정보(1206)를 Node B(1202)에게 전송한다. 상기 총 전송 전력 정보(1206)는 상술한 바와 같이 상기 RNC에서 상기 단말(1203)로부터 수신받은 전력 등급 정보로부터 상기 <표 1>에 의해 구하여 질 수 있다.

<115> 상기 과정과 <수학식 1>을 통해 Node B(1202)는 단말들의 송신 전력 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 습득할 수 있게 되고 스케줄링을 보다 효율적으로 수행하여 EUDCH의 시스템 성능을 상승시키게 된다.

<116> 본 발명은 EUDCH를 사용하는 시스템에 있어서 Node B가 담당하는 빠른 스케줄링을 위하여 상기 스케줄링에 필요한 정보를 효율적으로 Node B가 가질 수 있도록 하는 방법을 제시하였

다. Node B에게 단말의 정보를 주는 방법으로 물리 채널을 위한 방법과 NBAP 시그널링을 통한 방법이 있을 수 있으며, 본 발명에서는 여러가지 실시예를 통해 상기 방법들을 적절히 조합하여 최대한 필요 없는 정보를 줄이고 최적화되고 효율적인 스케줄링이 가능한 방법을 설명하였다.

<117> 따라서, 상기와 같은 방법들에 의해 Node B가 단말의 송신 전력 정보와 상기 단말들의 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말의 데이터 레이트를 스케줄링하게 되며, 상기 스케줄링의 방법은 다양하게 구현될 수 있다. 예컨대, 상기 단말의 데이터 레이트를 상기 송신 전력에 비례하여 설정하며, 동시에 상기 단말의 전송 전력 여분치 값에 상응하여 상기 설정된 데이터 레이트를 효과적으로 재조정하는 방법이 강구될 수 있다.

<118> 이와 관련하여 하기에서는 단말의 역방향 전송 전력이 기지국에 의해 임의의 값으로 제한되는 경우를 설명하고자 한다.

<119> 기지국은 상기 설명한 바와 같이 단말로부터 단말 종류(UE capability) 정보에 포함된 전력 등급(UE power class)에 따라 단말의 총 송신 전력 정보를 알 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 기지국이 관장하는 셀의 효율적인 리소스 관리를 위해 셀에 속한 모든 단말, 또는 각 단말에게 상기 단말이 사용할 수 있는 역방향 송신 전력의 최대치 값을 제한하여 알려주게 된다. 상기 역방향 송신 전력의 최대치 값은 허용 역방향 송신 전력(Maximum Allowed UL Tx Power)으로 정의되는데 하기의 <표 6>와 같은 범위의 값을 가지게 된다.

<120> 【표 6】

Information Element	Need	Multi	Type and referenc	Semantics description
Maximum allowed UL TX power	MP		Integer(-50..33)	In dBm

<121> 따라서, EUDCH를 사용하는 단말은 역방향 채널 정보로서의 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보 사이에 하기의 <수학식 2>과 같은 관계를 만족시키게 된다.

<122> **【수학식 2】**
$$Tx_{power} + Tx_{margin} = Tx_{allowed\ power}$$

<123> 상기 <수학식 2>를 참조하면, 단말의 역방향 전송 전력이 기지국의 허용 역방향 송신 전력에 의해 제한되게 됨을 알 수 있다.

<124> 도 13에서 상기 기술된 최대 허용 역방향 송신 전력(Maximum Allowed UL Tx Power)이 RNC(1303)으로부터 단말(1301)에게 전달되는 모습을 보여주고 있는 도면이다. RNC(1303)는 최대 허용 역방향 송신 전력 IE가 포함된 RRC 메시지, 예를 들어 ACTIVE SET UPDATE, HANDOVER TO UTRAN COMMAND, PHYSICAL CHANNEL RECONFIGURATION, RADIO BEARER SETUP 등을 통하여 Node B(1302)를 거쳐서 단말(1301)에게 전송(1304 단계)한다. 이때, 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 수신한 단말(1301)은 역방향 송신에 있어서 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 값 이하로 송신 전력을 사용해야 한다. 상기 RNC(1303)의 최대 허용 역방향 송신 전력 IE에 대한 확인 메시지로 UE(1301)은 최대 허용 역방향 송신 전력 확인 IE를 RADIO BEARER SETUP COMPLETE와 같은 RRC 메시지를 통하여 Node B(1302)를 거쳐 SRNC(1303)으로 보내 줄 수도 있다.(1304 단계)

<125> 따라서, 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 수신한 단말(1301)은 수신한 값을 최대치로 하여 역방향 송신 전력을 결정해야 하므로 상기 실시예들에서 전력 등급(power class)에 따른 총 전송 전력 정보로부터 얻은 전체 전력 값을 사용할 수가 없게 된다. 또한 Node B(1302)도 단말(1301)의 최대 송신 전력을 전력 등급(power class)에 따른 총 전송 전력 정보로부터 얻은 전체 전력 값으로 판단해서는 안 된다. 이에 Node B(1302)는 단말(1301)의 실제

최대 송신 전력을 알아야 하며, RNC(1303)가 Node B(1302)에게 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 값을 전달해 주어야 한다.

<126> 도 14에서 SRNC(1402)가 Node B(1401)에게 Iub 시그널링을 통해 단말의 총 최대 허용 역방향 송신 전력 값을 전달한다.(1403 단계) 이때, SRNC(1402)는 NBAP(Node B Application Part) 메시지를 통해 Node B(1401)에게 단말의 총 최대 허용 역방향 송신 전력값을 전달하게 된다. 이에 Node B(1401)은 상기 메시지에 대응하여 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 확인 IE를 RNC(1402)에게 전달해 줄 수 있는 것이다.(1404 단계)

<127> 이와 관련하여 하기의 제8 실시예와 제9 실시예에서는 상기 과정을 통해 RNC가 가지게 되는 단말 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 RNC에서 Node B로 전송이 가능하게 하여 단말이 물리 채널을 이용하여 Node B로 보내주는 정보를 최소화 하는 방법을 설명한다.

<128> <제8 실시예>

<129> 하기에서 제8 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 역방향 송신 전력과 같은 역방향 채널 상황 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 시그널링을 통해 단말의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. 즉, EUDCH를 위해 필요한 NBAP 메시지들안에 상기 RNC가 단말들에게 대하여 정해진 단말들의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<130> 도 15는 제8 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 15의 단말(1503)은 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, RNC(1501)는 상기 단말(1503)을 관장하고 있다. 상기 RNC(1501)는 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(Maximum Allowed UL Tx Power)라는 IE(1505)를 통해 단말(1503)에게 전달해 주고, 상기 단말(1503)은 상기 단말이 송신할 수 있는 총 송신

전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(1501)는 NBAP 메시지 (1506)를 통해 Node B(1502)에게 상기 RNC(1501)가 가지고 있는 상기 단말(1503)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(1503)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(1503)의 역방향 채널 상황 정보를 나타내는 송신 전력 정보 (1504)를 상기 Node B(1502)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(1502)는 상기 단말(1503)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(1506)와 현재 송신 전력 정보(1504)를 알게 되어 상기 <수학 식 2>을 통해 상기 단말(1503)의 전송 전력 여분치 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(1502)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 역방향 채널 상황을 나타내는 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 됨으로써 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<131> 상기 NBAP 메시지는 RNC(1501)가 단말에게 최대 허용 역방향 송신 전력 IE를 전송하게 되는 경우 반드시 RNC(1501)로부터 Node B(1502)까지 전송이 되어야 하며 한번 전송이 되면 Node B가 바뀌거나 추가가 되지 않는 이상 추가의 메시지 정보는 필요로 하지 않게 된다.

<132> <제9 실시예>

<133> 하기에서는 제9 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 전송 전력 여분치 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 접속을 따라 NBAP 시그널링을 통해 단말의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. 새로이 정의되는 EUDCH위해 필요한 NBAP 메시지도 새로이 정의가 되거나, 기존 메시지들의 변화가 필요하다. 상기 EUDCH를

위해 필요한 NBAP 메시지들 안에 상기 RNC가 가지고 있는 단말들의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<134> 도 16은 제9 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 16의 단말(1603)이 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, 상기 RNC(1601)는 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(Maximum Allowed UL Tx Power)라는 IE (1605)를 통해 단말(1603)에게 전달해 주고, 상기 단말(1603)은 상기 단말이 송신할 수 있는 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(1601)는 NBAP 메시지(1606)를 통해 Node B(1602)에게 상기 RNC(1601)가 가지고 있는 상기 단말(1603)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(1603)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(1603)의 전송 전력 여분치 정보(1604)를 상기 Node B(1602)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(1602)는 상기 단말(1603)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(1606)와 현재 전송 전력 여분치 정보(1604)를 알게 되어 <수학식 2>을 통해 상기 단말(1603)의 역방향 채널 정보를 나타내는 송신 전력 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(1602)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 역방향 채널 상황을 나타내는 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 되고 이에 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<135> 본 발명의 제10 실시예와 제11 실시예는 상기 과정을 통해 RNC가 가지게 되는 단말 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 RNC에서 Node B로 전송이 가능하게 하여 단말이 물리 채널을 이용하여 Node B로 보내주는 정보를 최소화 하는 방법을 설명한다. 본 실시예들에서는 단말은 단말이 가지고 있는 총 송신 전력 정보와 RNC로부터 전달받은 최대 허용

역방향 송신 전력 정보 중에서 작은 전력 값을 이용하여 역방향 전송에 사용하게 된다. 따라서 이에 EUDCH를 사용하는 단말은 방향 채널 정보로서의 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보 사이에 하기의 <수학식 3>과 같은 관계를 만족시키게 된다.

<136> **【수학식 3】**
$$Tx_{power} + Tx_{margin} = Min(Tx_{allowedpower}, Tx_{max\ power})$$

<137> <제10 실시예>

<138> 하기에서 제10 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 역방향 송신 전력과 같은 역방향 채널 상황 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 시그널링을 통해 단말의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. EUDCH를 위해 필요한 NBAP 메시지들 안에 상기 RNC가 단말들에게 대하여 정해진 단말들의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<139> 도 17은 제10 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 17의 단말(1703)이 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, RNC(1701)는 상기 단말(1703)을 관장하고 있다. 상기 RNC(1701)는 UE capability information이라는 RRC 메시지(1706)를 통해 단말(1703)의 단말 종류를 알 수 있으며, 상기 단말 종류 정보 안에 포함된 UE 전력 등급(power class) 정보로써 단말(1703)의 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. 또한 상기 RNC(1701)는 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(Maximum Allowed UL Tx Power)라는 IE(1705)를 통해 단말(1703)에게 전달해 주고, 상기 단말(1703)은 상기 단말이 송신할 수 있는 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(1701)는 1707에서 보이는 바와

같이 NBAP 메시지를 통해 Node B(1702)에게 상기 RNC(1701)가 가지고 있는 상기 단말(1703)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(1703)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(1703)의 역방향 채널 상황 정보를 나타내는 송신 전력 정보(1704)를 상기 Node B(1702)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(1702)는 상기 단말(1703)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보(1707)를 알게 되고, 또한 현재 송신 전력 정보(1704)를 알게 되어 상기 <수학식 3>을 통해 상기 단말(1703)의 전송 전력 여분치 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(1702)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 역방향 채널 상황을 나타내는 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 됨으로써 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<140> 상기 NBAP 메시지는 RNC(1701)가 단말(1703)에게 최대 허용 역방향 송신 전력 IE를 전송하게 되는 경우, 또는 총 송신 전력 정보 IE를 전송하게 되는 경우에 있어서 반드시 RNC(1701)로부터 Node B(1702)까지 전송이 되어야 하며 한번 전송이 되면 Node B가 바뀌거나 추가가 되지 않는 이상 추가의 메시지 정보는 필요로 하지 않게 된다.

<141> <제11 실시예>

<142> 하기에서는 제11 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 물리 채널로 단말은 전송 전력 여분치 정보만을 보내주게 된다. 반면 Node B는 Iub 접속을 따라 NBAP

시그널링을 통해 단말의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 RNC로부터 전해 받게 된다. 새로이 정의되는 EUDCH위해 필요한 NBAP 메시지도 새로이 정의가 되거나, 기존 메시지들의 변화가 필요하다. 상기 EUDCH를 위해 필요한 NBAP 메시지들 안에 상기 RNC가 가지고 있는 단말들의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 포함하여 보내주게 된다. 상기 단말들 역시 EUDCH를 사용하고자 하는 단말이 된다.

<143> 도 18은 제11 실시예에서 제안하는 방법을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 18의 단말(1803)이 EUDCH 서비스를 제공받고 있으며, 상기 RNC(1801)는 UE capability information이라는 RRC 메시지(1806)를 통해 단말(1803)의 단말 종류를 알 수 있으며, 상기 단말 종류 정보 안에 포함된 UE 전력 등급(power class)정보로써 단말(1803)의 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. 또한 상기 RNC(1801)는 최대 허용 역방향 송신 전력 정보(Maximum Allowed UL Tx Power)라는 IE(1805)를 통해 단말(1803)에게 전달해 주고, 상기 단말(1803)은 상기 단말이 송신할 수 있는 총 송신 전력 정보를 알 수 있게 된다. EUDCH 서비스가 시작되는 경우 상기 RNC(1801)는 NBAP 메시지(1807)를 통해 Node B(1602)에게 상기 RNC(1601)가 가지고 있는 상기 단말(1803)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보를 보내주게 된다. 단말(1803)은 EUDCH를 송신함에 있어서 주기적으로 물리 채널을 이용하여 상기 단말(1803)의 전송 전력 여분치 정보(1804)를 상기 Node B(1802)에게 보내주게 된다. 이에 상기 Node B(1802)는 상기 단말(1803)의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보(1807)를 알게 되고, 또한 현재 전송 전력 여분치 정보(1804)를 알게 되어 <수학식 3>을 통해 상기 단말(1803)의 역방향 채널 정보를 나타내는 송신 전력 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서 상기 Node B(1802)는 상기 설명된 바와 같이 단말들의 역방향 채널 상황을 나타내는 송신 전력 정보와 전송 전력 여분치 정보를 모두 알 수 있게 되고 이에 좀 더 효율적이고 최적화된 스케줄링이 가능하게 된다.

<144> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<145> EUDCH를 사용하는 시스템에 있어서 본 발명을 통해 단말, Node B 및 RNC 사이에서 Node B가 스케줄링을 하기 위한 정보들을 효과적으로 주고 받을 수 있게 되어, 상기 Node B가 담당하는 스케줄링이 더 효율적이고 최적화될 수 있으며, 이에 따라 상기 시스템의 전체적인 성능이 증가하게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 역방향 채널 상황 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이

동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보 및 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 역방향 채널 상황 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보 및 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 테이블로부터 상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력을 독출하고, 상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하는 기지국 제어기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 상기 단말기의 총 송신 전력을 수신하는 과정과,

상기 수신한 역방향 채널 상황 정보 및 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 총 송신 전력과 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 12】

기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 포함하는 기지국 제어기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 총 송신 전력을 수신하는 과정과,

상기 전송 전력 여분치 정보 및 상기 총 송신 전력을 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 13】

단말기와, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 수신하는 과정과,

상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 14】

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 상기 단말기의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신한 역방향 채널 상황 정보 및 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보 및 전송 전력 정보를 이용하여 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 17】

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기로 단말 송신 전력 등급 정보를 전송하는 단말기와, 상기 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기

기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 상기 단말기의 최대 허용 역방향 송신 전력 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신한 전송 전력 여분치 정보 및 최대 허용 역방향 송신 전력정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 최대 허용 역방향 송신 전송 전력 여분치 정보를 이용하여 상기 단말기의 전송 전력 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 19】

단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력 정보를 독출하고 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보중에서 최소값을 가지는 정보와, 상기 역방향 채널 상황 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서,

상기 단말기의 역방향 채널 상황 정보는 상기 단말기의 전송 전력 정보인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 21】

제20항에 있어서,

상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보중에서 최소값을 가지는 정보와 상기 전송 전력 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 22】

단말기와, 상기 단말기의 송신 전력 등급에 대응하는 총 송신 전력을 저장하는 테이블을 구비하고, 상기 단말기의 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 지원하는 기지국을 구비하는 이

동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 향상된 역방향 전송 채널 서비스를 위한 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 단말기로부터 상기 단말기의 전송 전력 여분치 정보를 수신하고, 상기 기지국 제어기로부터 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 단말 송신 전력 등급 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신한 단말 송신 전력 등급에 대응한 총 송신 전력 정보를 독출하고 상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보중에서 최소값을 가지는 정보와, 상기 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

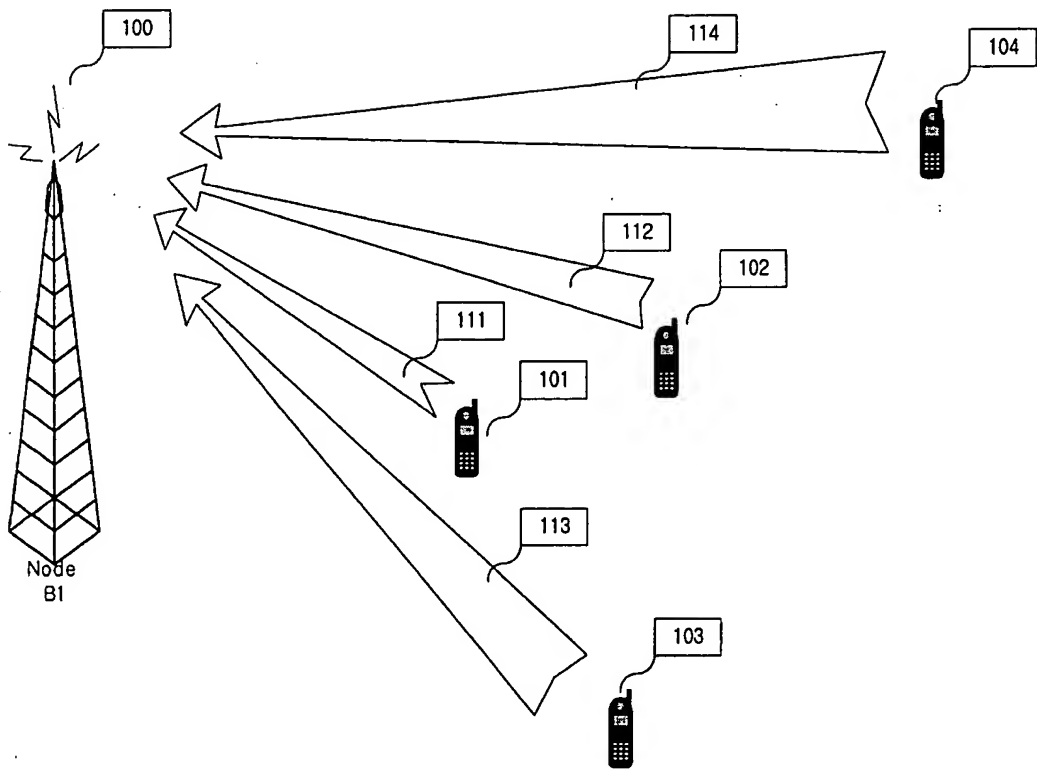
【청구항 23】

제22항에 있어서,

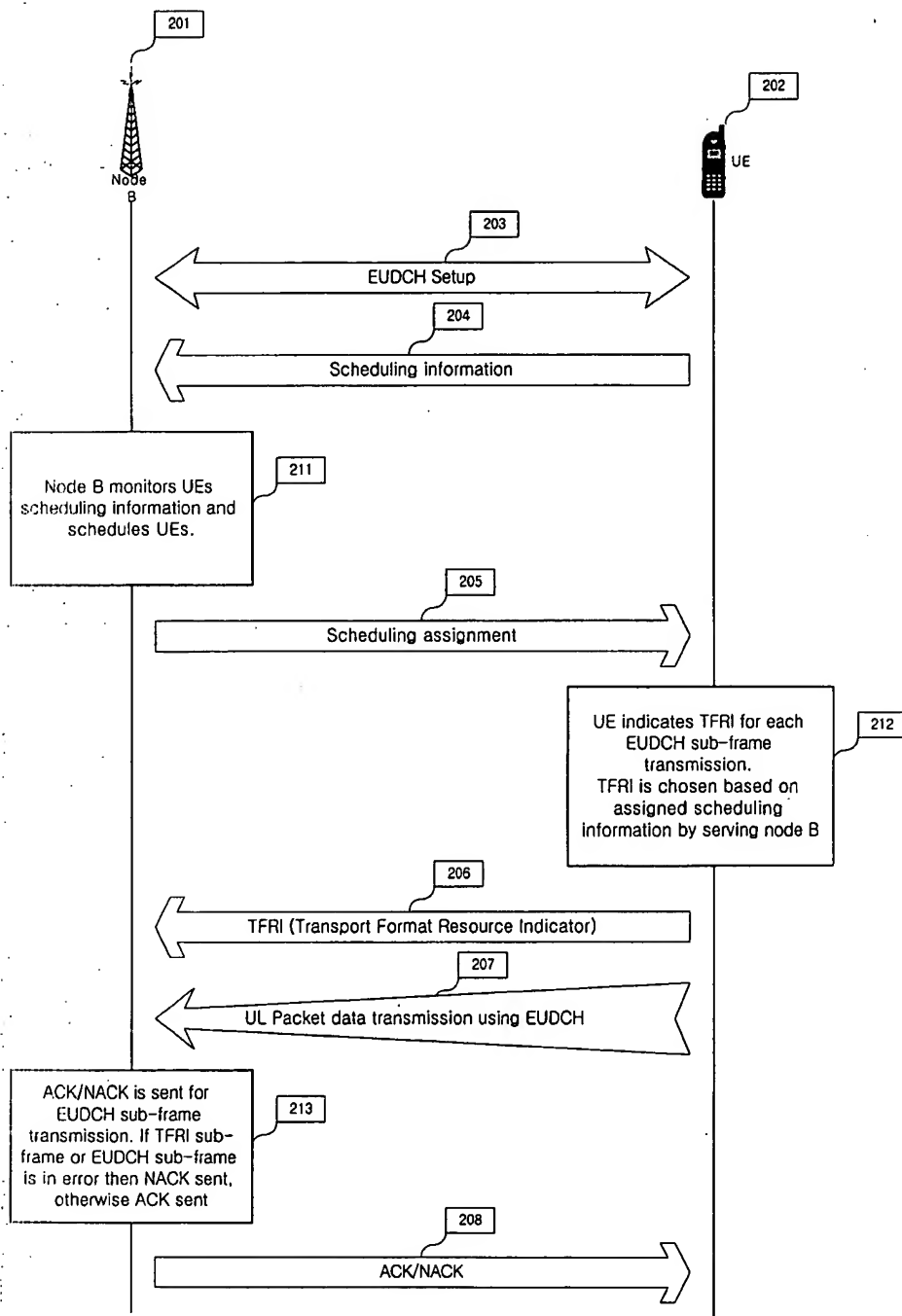
상기 최대 허용 역방향 송신 전력 정보와 총 송신 전력 정보중에서 최소값을 가지는 정보와 상기 전송 전력 여분치 정보를 이용하여, 상기 단말기의 전송 전력 정보를 산출하고, 상기 전송 전력 정보 및 전송 전력 여분치 정보를 고려하여 상기 단말기의 데이터 레이트를 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【도면】

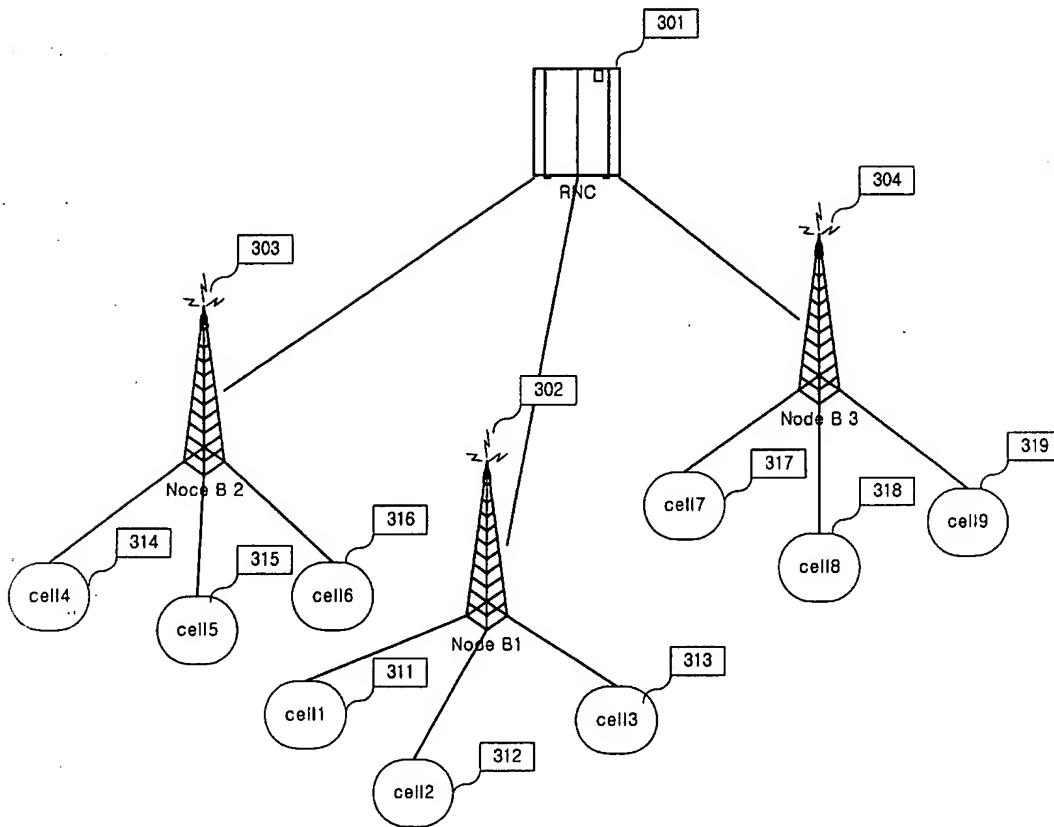
【도 1】



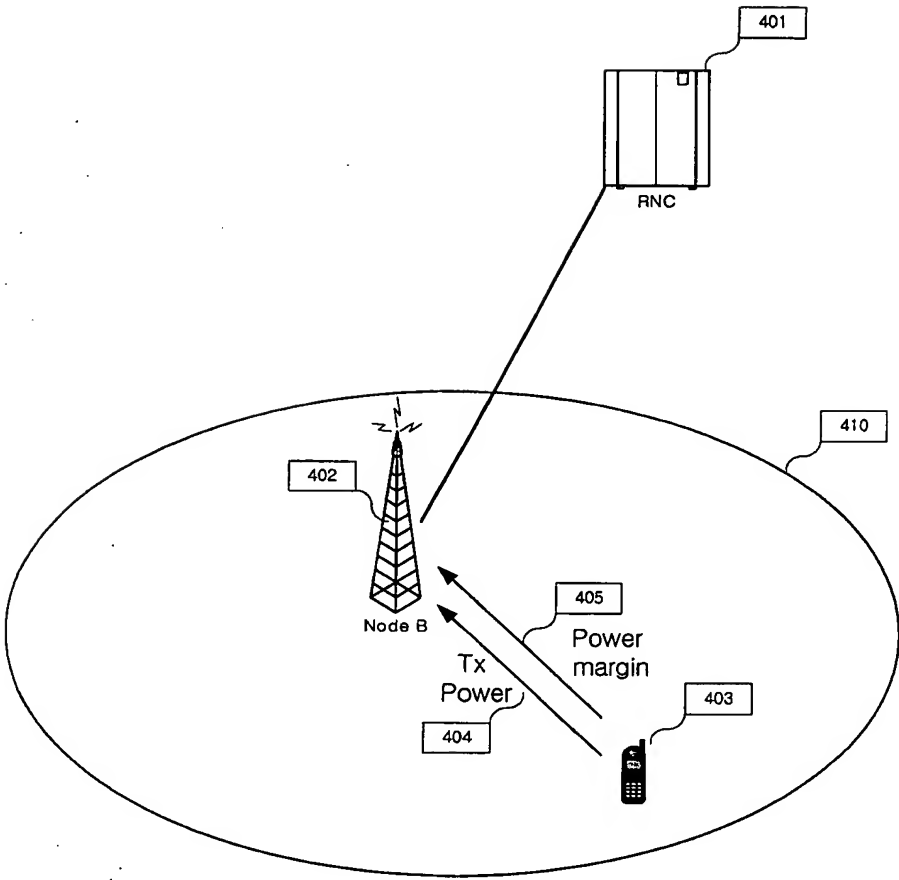
【도 2】



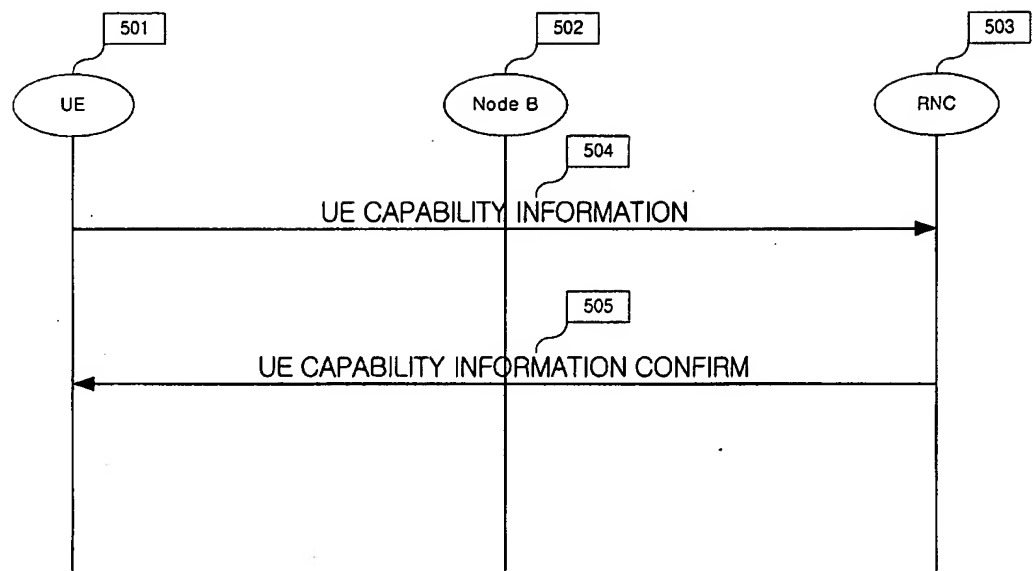
【도 3】



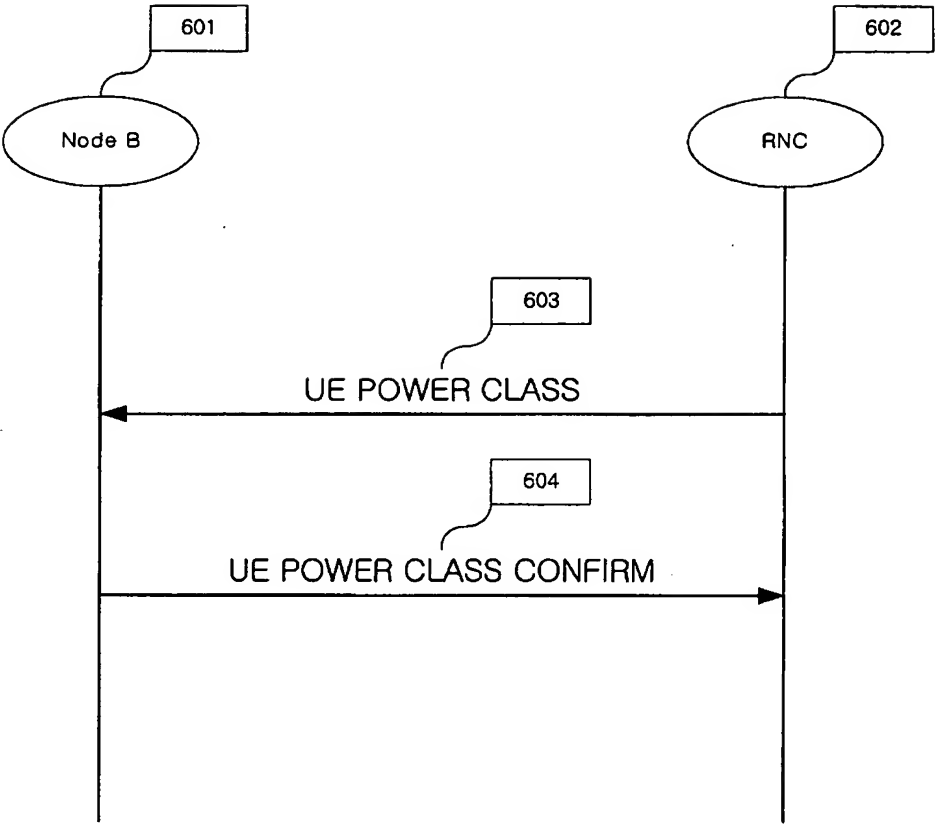
【도 4】



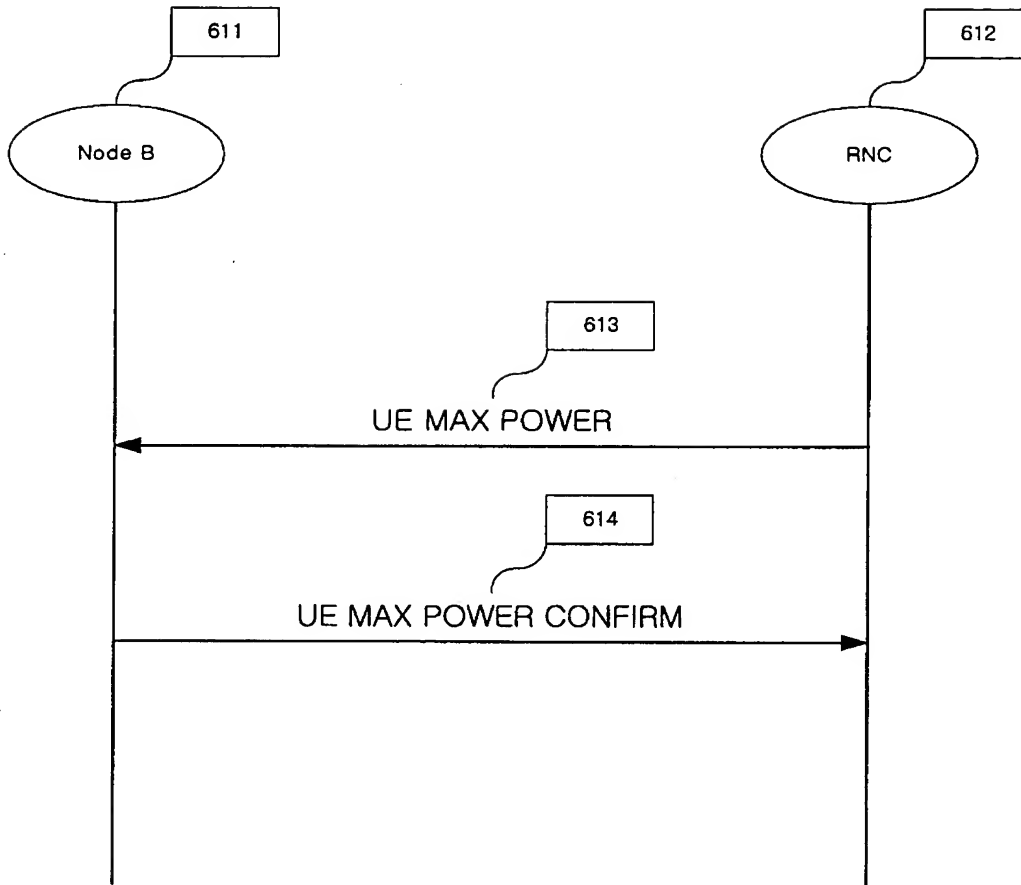
【도 5】



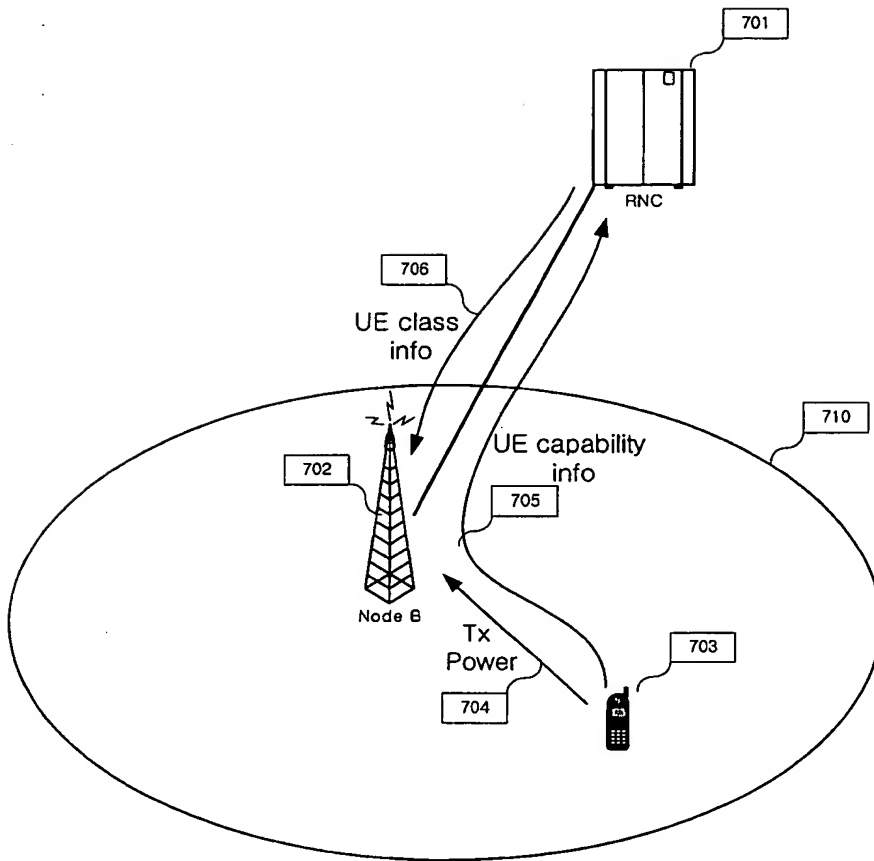
【도 6a】



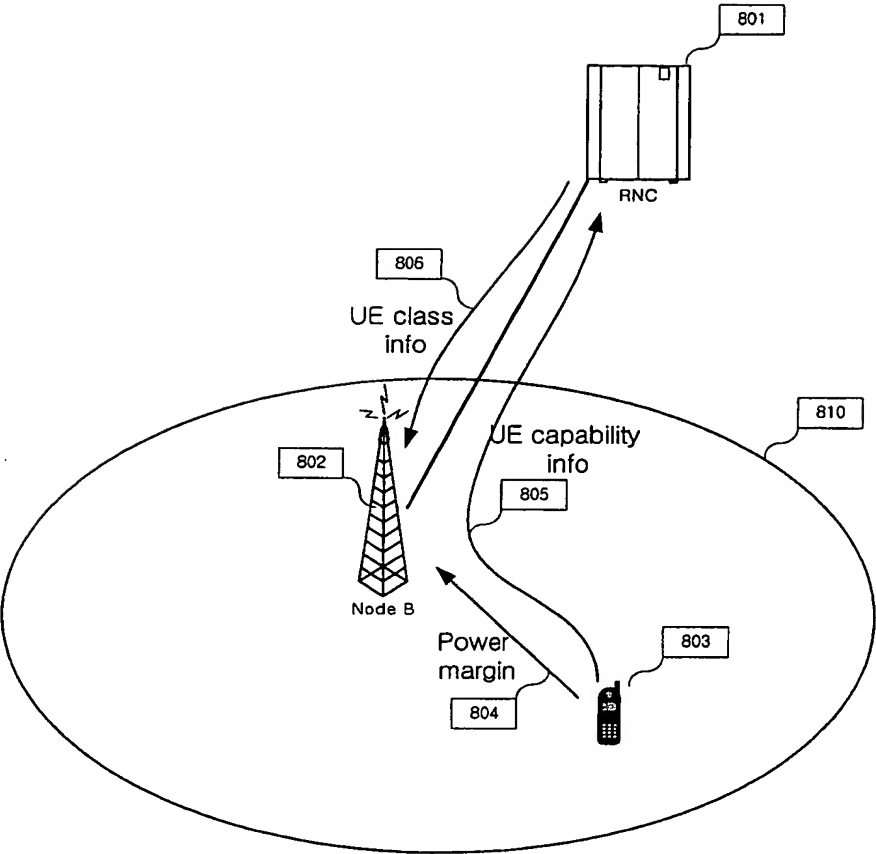
【도 6b】



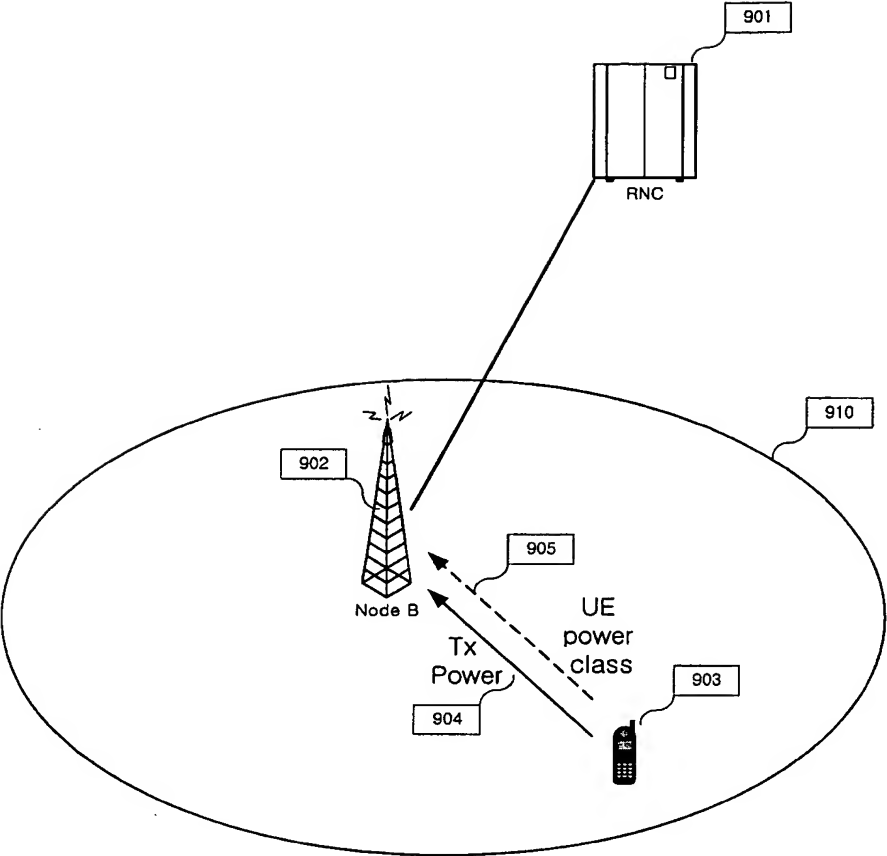
【도 7】



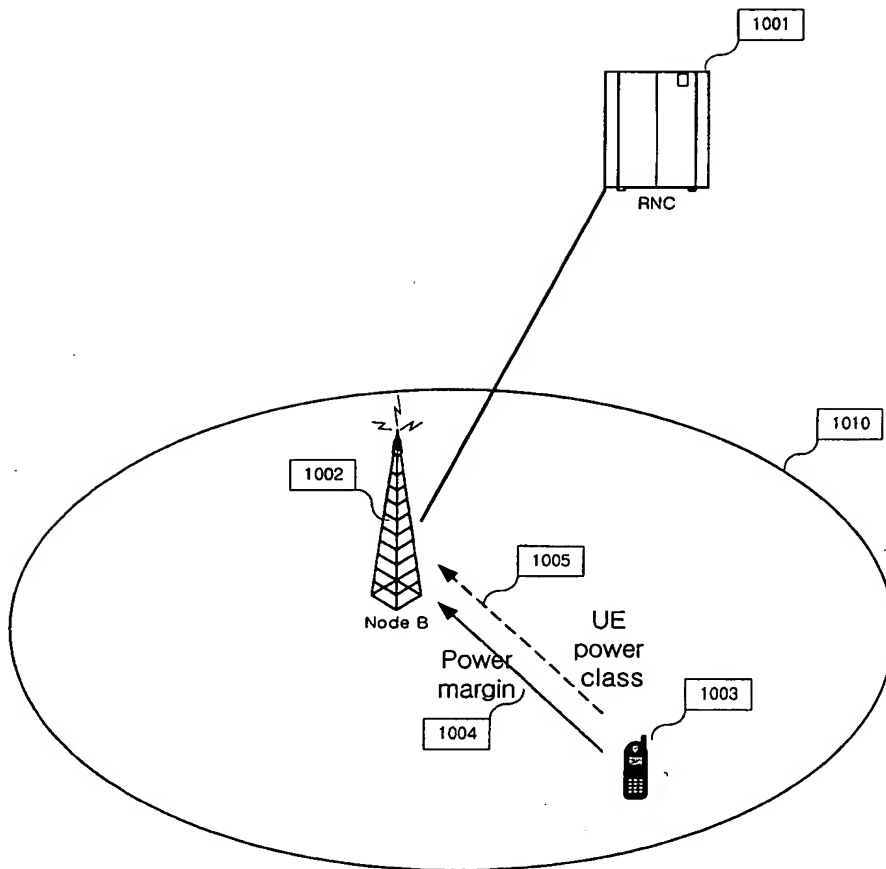
【도 8】



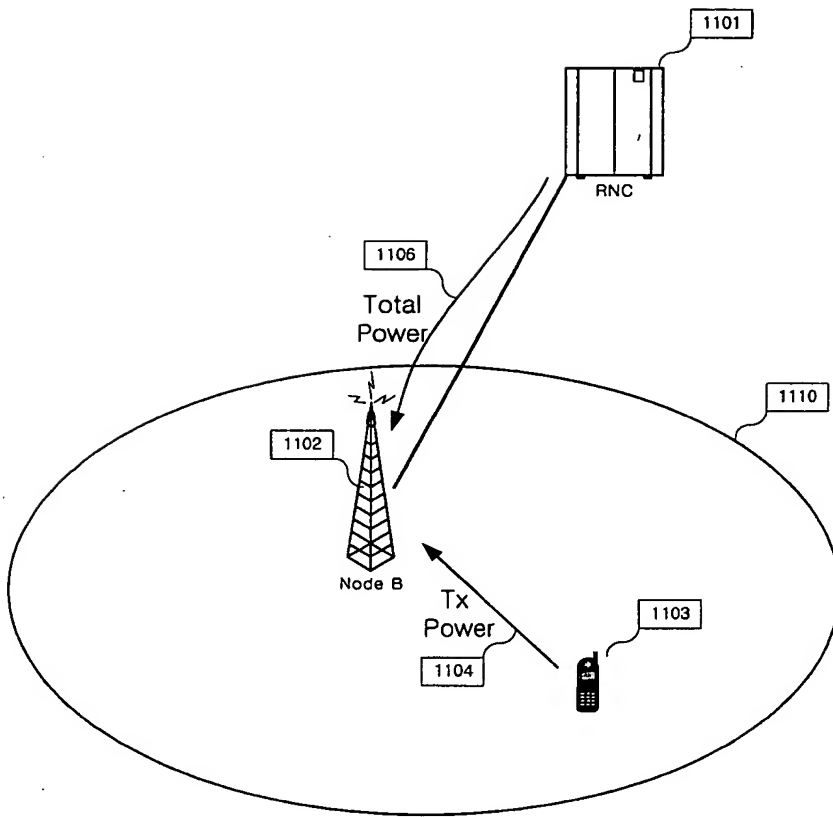
【도 9】



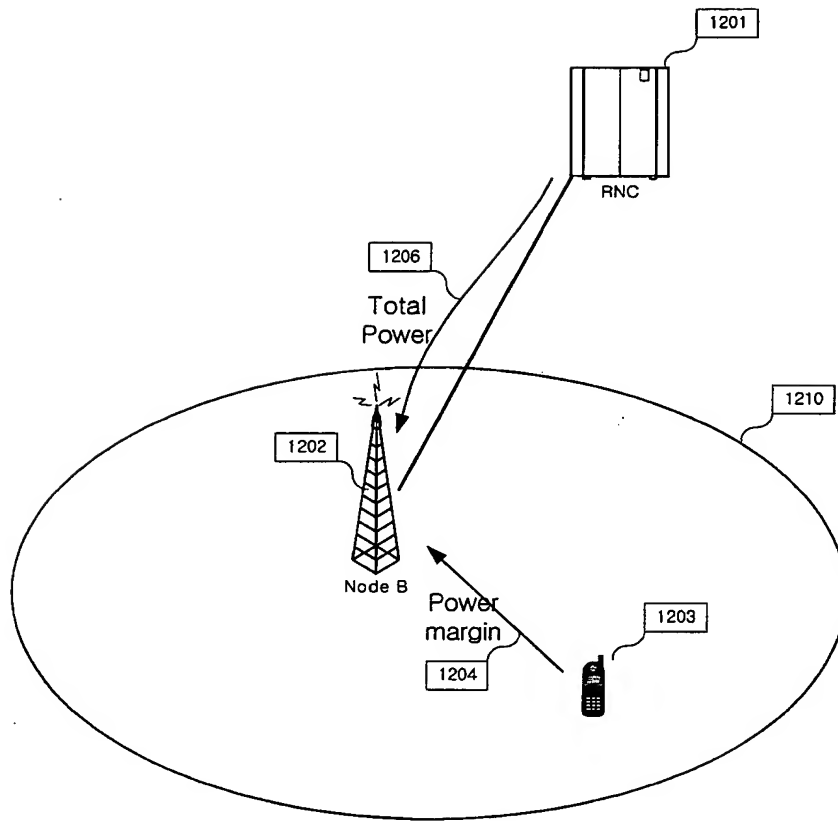
【도 10】



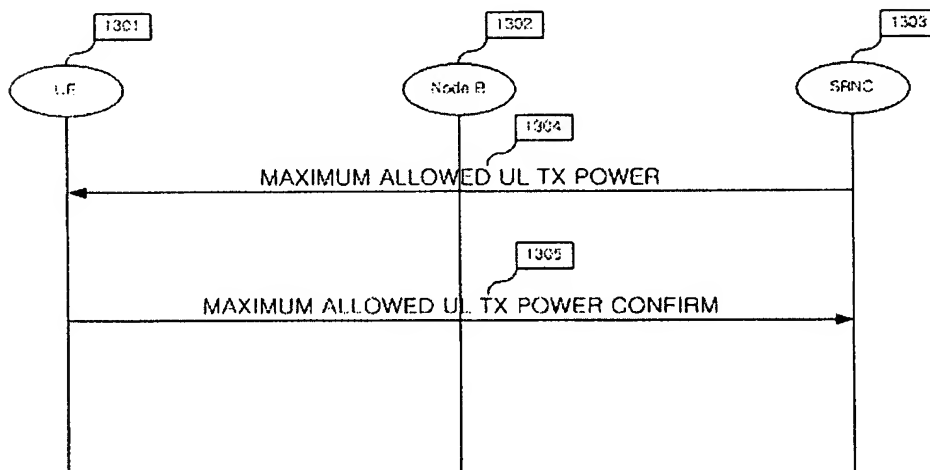
【도 11】



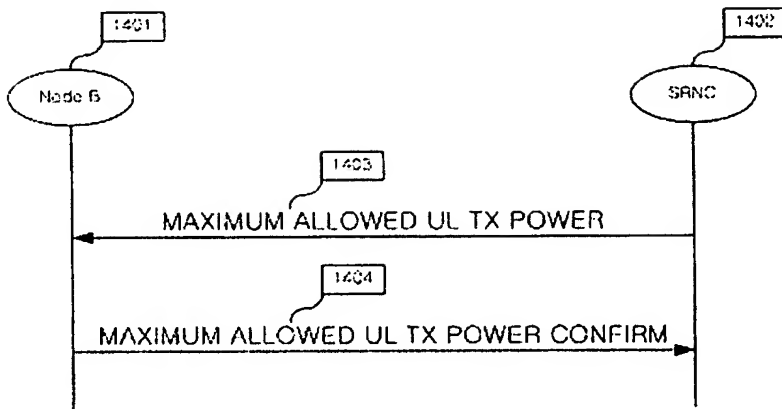
【도 12】



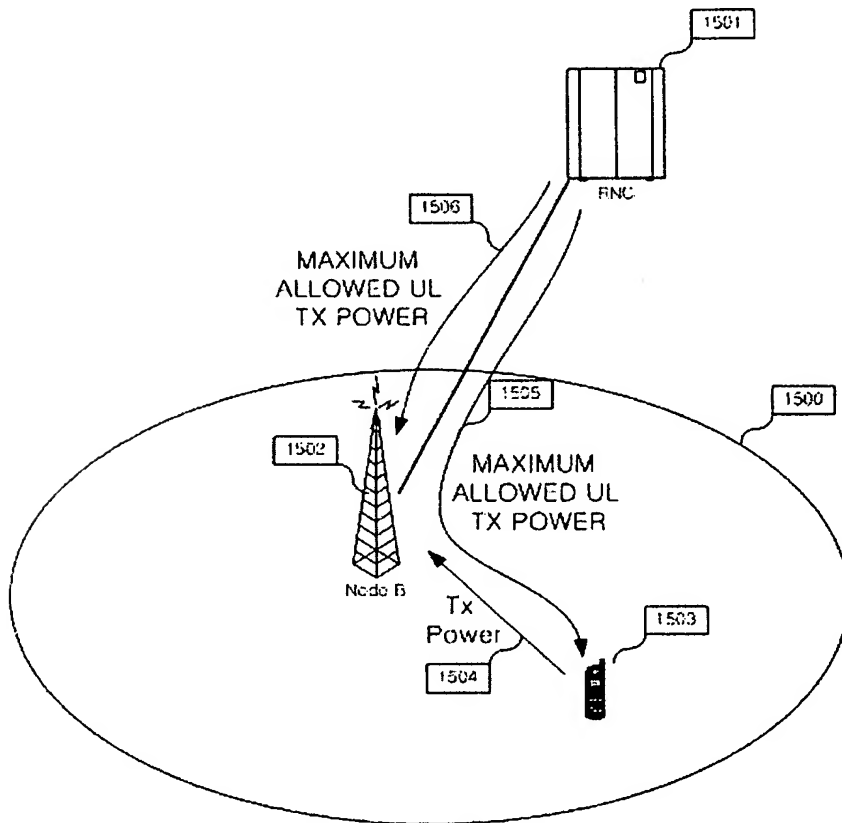
【도 13】



【도 14】

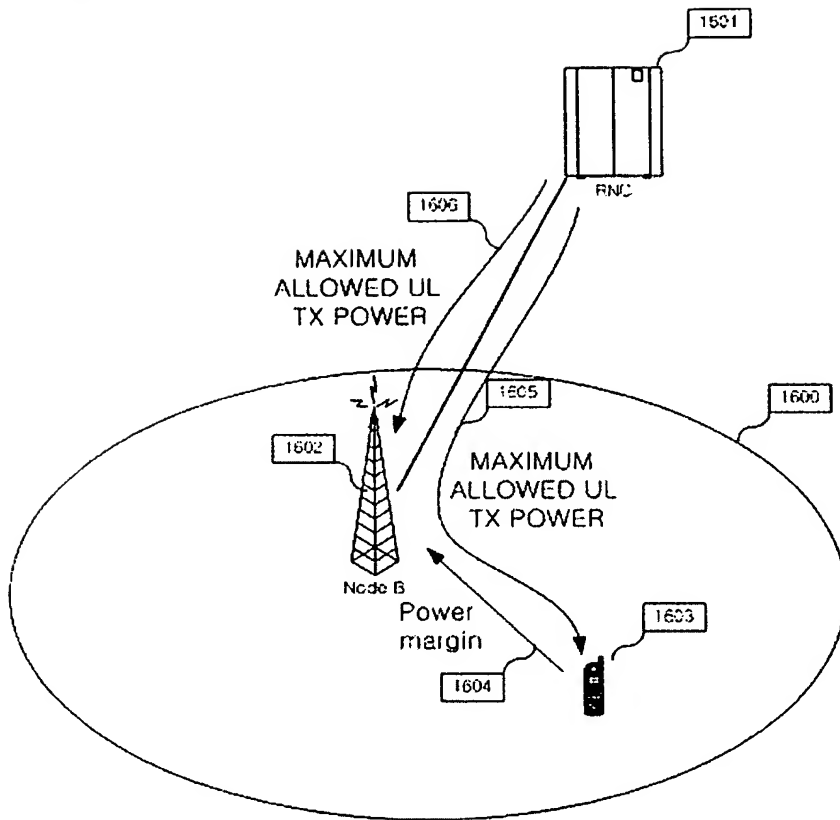


【도 15】

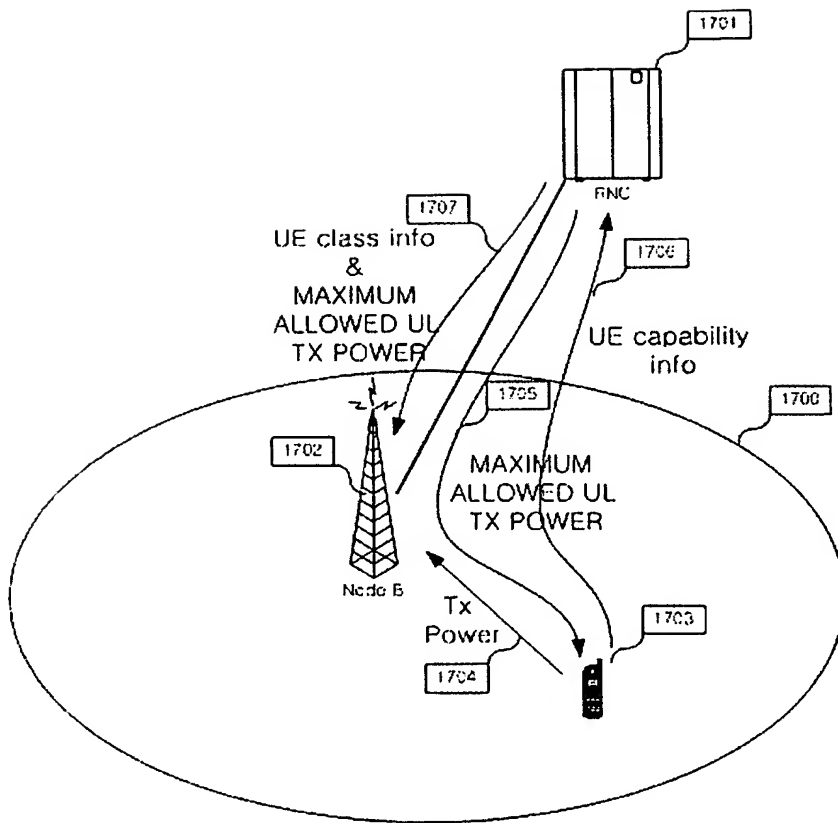




【도 16】



【도 17】





【도 18】

